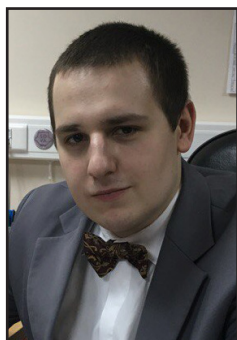




Космический туризм как реалья XXI века



Сергей ЕПИФАНОВСКИЙ

Sergey S. EPIFANOVSKIY

Space Tourism as Reality of the 21st Century

(текст статьи на англ. яз. –
English text of the article – p. 167)

Автором оцениваются перспективы развития космического туризма в ближайшем будущем, проанализирована деятельность как государственных, так и частных компаний и их коопераций. Выявлены преимущества и недостатки путешествий «космонавтов-любителей», их место в системе классификации видов туризма. На основе проведённого обзора сделан вывод о реальности появления новой туристической отрасли, мотивирована целесообразность вложения дополнительных финансовых средств в развитие космического туризма в России и поддержания российских частных космических компаний.

Ключевые слова: космический туризм, ракеты нового поколения, внеземные маршруты, частные космические компании, колонизация Луны, колонизация Марса.

Епифановский Сергей Сергеевич – магистрант кафедры сервиса и туризма Российского университета транспорта (МИИТ), Москва, Россия.

У большинства людей космический туризм ассоциируется с далёким будущим, где люди совершают полёты на Луну, Марс, спутники Юпитера, астероиды и так далее. Это неудивительно, поскольку толкование самого определения космического туризма во многих источниках не является полным, а следовательно, не включает суборбитальные¹ полёты, посещение международной космической станции, музеев космонавтики, космодромов и других мест, связанных с космической индустрией. Между тем интересно проследить историю возникновения космического туризма, оценить его особенности в контексте последних лет, выявить тенденции развития в США, странах Европы, Азии и России.

МКС – ПЕРВОПРИСТАНИЩЕ ТУРИСТОВ

История космического туризма начинается с полётов на МКС, которые создали

¹ Суборбитальный полёт – это полёт, при котором космический аппарат движется по баллистической траектории на скорости меньше первой космической, вследствие чего не достигает орбиты. Высота, которую может достигнуть суборбитальный корабль, равна 100 км, в то время как пассажирские самолёты летят на высоте 9–12 км.

советские конструкторы, а потом их дело продолжила новая Россия. Первым космическим туристом является Деннис Тито — американец итальянского происхождения. Свой шестидневный полёт он совершил в 2001 году, который обошёлся ему в 20 миллионов долларов США. Всего на МКС побывало семь космических туристов (один из них сделал это даже дважды).

Эти полёты имеют огромное значение не только для космического туризма, но и космической индустрии в целом, ведь они показали, что космос открыт не одним высококвалифицированным специалистам с отличным здоровьем, месяцами проходящих изнурительные тренировки, но и готов принять обычных людей (Деннис Тито сел в корабль в возрасте 61 года). Не забудем и другое: при организации туристических полётов была налажена кооперация между компанией Space Adventures и государственной корпорацией «Роскосмос», что ознаменовало начало нового этапа в освоении космоса — выход на сцену частных космических компаний.

Однако первые полёты показали и уязвимые стороны космического туризма — высокую стоимость и сложности транспортного обеспечения.

Эти две проблемы взаимосвязаны, ибо на данный момент, чтобы вывести какой-либо объект на орбиту, используются одноразовые ракеты. Факт, который осложняет развитие космического туризма, так как, с одной стороны, полёты на МКС и просто вылеты на орбиту становятся доступными только для миллионеров, что превращает данный вид туризма в элитарный, а с другой стороны, делает экономически невозможным для частных компаний проведение самостоятельных полётов. В качестве подтверждения достаточно указать, что лишь малая часть негосударственных компаний имеет готовый или находящийся в стадии разработки космический корабль. В результате им приходится арендовать корабли у государственных корпораций, а это, в свою очередь, не даёт развить уникальный продукт в полной мере.

МНОГОРАЗОВАЯ ТЕХНИКА

Ключ к решению двух названных проблем лежит в возможности многоразового

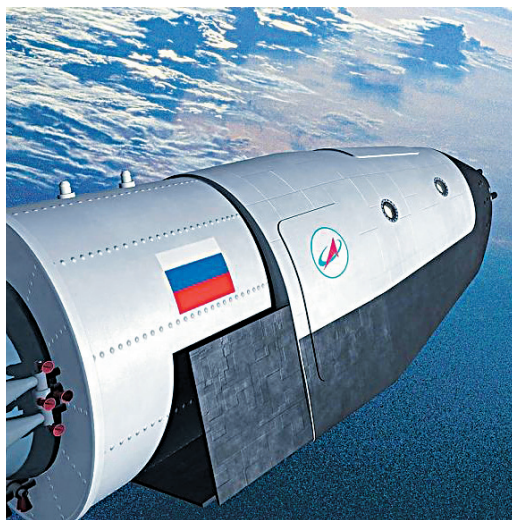
использования ракет и космических кораблей. Примечателен тот факт, что активно в этом направлении действуют не государства, а как раз частные космические компании, которые стараются максимально эффективно использовать все свои средства из в общем-то ограниченного бюджета.

Инициатором многоразового подхода стал Илон Маск — канадско-американский предприниматель, основатель SpaceX. На одной из конференций в США он привёл аналогию касательно ситуации с колонизацией Америки. По его словам, европейцы никогда бы не заселили целый континент, если бы корабли были одноразовыми. Именно поэтому своей первой задачей основатель SpaceX поставил создание многоразовой ракеты, которая бы позволила сократить в десятки раз стоимость вывода грузов в космос.

Необходимо отметить, что с каждым годом частные космические компании играют всё большую роль в США и странах Европы: SpaceX с Маском создали многоразовую ракету Falcon 9, космический корабль Dragon; Blue Origin разрабатывает свой суборбитальный космический корабль и многоразовую тяжёлую ракету-носитель; Virgin Galactic проводит последние приготовления к суборбитальным полётам на своих космических кораблях; Interorbital Systems разработала собственную систему отправки грузов Neptune. Кроме того, Orbital ATK сконструировала космический корабль Cygnus, Thales Alenia Space производит спутники, а также модули для МКС и ещё многое другое.

Компания Blue Origin основана Джеффом Безосом, американским предпринимателем, являющимся главой Amazon. Цель его прихода в космическую индустрию — сделать космические полёты обыденностью, а для поставленной задачи он фокусирует внимание на их безопасности и уменьшении цены. В будущем Безос мечтает построить космические отели, которые будут парить в космосе подобно МКС, первые колонии на Луне и Марсе, а затем и целые города, однако сейчас у него в приоритете организация постоянных суборбитальных полётов и введение в эксплуатацию многоразовой тяжёлой орбитальной ракеты-носителя New Glenn, которая будет конкурировать с ракетами





компании SpaceX. С 2012 года Blue Origin проводит различные тесты своего суборбитального космического корабля New Shepard. После успешных испытаний в 2016 году Джефф Безос планирует провести пилотируемый полёт в 2018 году.

Компания Virgin Galactic, входящая в Virgin Group, основателем которой является Ричард Брэнсон, больше специализируется на суборбитальных полётах. На сайте компании уже предлагается 2,5-часовой полёт на собственном космическом корабле SpaceShipTwo, в котором 5–6 минут будут находиться в состоянии невесомости одновременно восемь человек: два пилота и шесть пассажиров. Цена билета составит 250 тыс. долларов США. По последним данным, компания приняла заявки от более чем 450 человек, из которых свыше 150 заранее внесли депозит. Однако точная дата начала полётов пока не называется, это связано с проваленными испытаниями в 2014 году и постоянными переносами тестовых полётов.

Что касается упоминавшейся ранее компании SpaceX Илона Маска, то её владелец ставит перед собой более амбициозную цель — сделать человечество мультипланетным видом. Илон Маск считает, что для сохранения нашего вида мы обязаны начать колонизацию других планет, ведь на Земле уже есть проблемы, связанные с изменением климата. Помимо этого растёт перенаселение, в некоторых странах существует проблема нехватки водных ресурсов и продовольствия, к тому же нет никаких гарантий, что какая-нибудь страна не начнёт

тотальную войну с использованием оружия массового поражения. Также нужно учесть опасность, идущую от астероидов, курс которых может пролегать через нашу планету. Однако если бы человечество обладало колониями на других планетах, то потеря Земли, безусловно, была бы трагедией, но как вид мы бы не исчезли [1]. Создаваемые SpaceX многоразовые ракеты вполне конкурентны. Стоимость доставки груза весом не более 10,5 т на геопереходную орбиту на ракете Ариан-5 ECA, разработанной европейской корпорацией аэрокосмической промышленности, составляет 140–150 млн долл. США, тогда как Falcon 9 способна доставить груз весом до 8,3 тонны за 62 млн долл., а Falcon Heavy — груз до 22,2 т за 90 млн долл.

Более того, в 2018 году компания намерена осуществить коммерческий полёт вокруг Луны на корабле Dragon 2. Путешествие планируется для двух пассажиров и длиться будет неделю. Пока нет никакой информации от компании касательно стоимости такого полёта, по подсчётам специалистов цена может составить более 300 млн долл. США.

Но главной своей задачей Илон Маск ставит покорение Красной планеты, ведь именно здесь он по созвучию с идеями великого учёного-изобретателя Циолковского собирается создать новый дом для человечества.

МАРС – НОВАЯ ДЕСТИНАЦИЯ?

Однако Маск не единственный, кто готов отправить туда людей. Бас Ландорп, голландский предприниматель, основал проект Mars One. Его цель — колонизация Марса. По словам Ландорпа, технологии, необходимые для покорения Красной планеты, уже существуют либо совсем скоро появятся. На начальном этапе проекта были заявлены очень амбициозные сроки отправки людей на другую планету, но вскоре оказались перенесены: первый пилотируемый полёт с экипажем из четырёх человек ожидается в 2026 году, а прибытие колонистов на Марс в 2027-м. В следующем году планируется и отправка второго такого же экипажа. Однако многие специалисты, в том числе учёные из ESA и NASA критикуют проект за его техническую и финансовую несостоятельность. А неко-

торые лица называют Баса Лансдорпа просто мошенником [2].

В 2030 году пилотируемый полёт на Марс планирует осуществить NASA. Президент США Дональд Трамп поддерживает эту миссию, считая, что NASA должна сместить свой фокус внимания с программ по изучению Земли на пилотируемые полёты в космос.

«Роскосмос» и ESA пока не планируют высадку на Марс, тем не менее проводят немало совместных исследований. В 2010 году начался очень значимый эксперимент с психологической точки зрения. Большинство людей считают, что прогресс человечества в изучении и покорении космоса зависит от нашего технического уровня развития: двигатели, космические корабли, робототехника и так далее. Безусловно, это обязательная составляющая, без которой мы не сможем продвинуться дальше. Но нельзя забывать, что человек — это социально-биологическое существо, поэтому жизнь в других условиях может оказывать на него отрицательное воздействие. Многие учёные, в том числе и частных компаний, пытаются выяснить, какое влияние на организм человека окажет невесомость, как будут чувствовать себя колонисты при других физических параметрах планеты (сила тяжести, давление, температура и т.п.). Более того, никто не может предсказать, как будут вести себя люди в замкнутом пространстве на протяжении многих дней (полёт к Марсу может занять более 80 суток). Эксперимент «Марс-500» как раз таки был проведён, чтобы узнать, как изменится психологическое состояние людей в условиях тесного проживания, смогут ли они сохранить спокойствие и продолжать выполнять свою работу, будут ли испытывать стресс от тоски по обычной жизни.

В результате экипаж из шести человек успешно прошёл испытание, которое имитировало 520-суточный полёт на Марс, включая высадку на Красную планету и добычу на ней необходимых образцов. Конечно же, эксперимент не может передать со 100-процентной точностью то психологическое состояние, которое будет у людей, летящих на Марс, однако полученная информация представляет собой огромную ценность и актуальность. Огромное значе-

ние она также имеет и потому, что уже в 2022 году Илон Маск и SpaceX планируют отправить на Марс пилотируемую миссию. Более того, экипаж будет составлять не шесть человек, а сто. На первых порах данные полёты будут лишь в одну сторону, то есть 100 добровольцев, возможно, больше никогда не увидят Землю. И все же по мере расширения первой колонии на Красной планете (Маск планирует осуществить туда 10 тысяч полётов и за 40–100 лет создать полностью обеспечивающую себя колонию) будет налажен устойчивый транзит между Землёй и Марсом, что позволит совершать уже и туристические поездки.

Стоит заметить, что в отличие от проекта Mars One Илон Маск имеет чёткий план действий по поводу осуществления своей миссии. К 2022 году SpaceX будет обладать ракетами для вывода сверхтяжёлых грузов, пройдёт тестирование система дозаправки космических кораблей на орбите. Главным преимуществом Маска по сравнению с другими является тот факт, что компания SpaceX способна взять на себя большую часть миссии с финансовой точки зрения, иные проекты опираются лишь на спонсоров. Важно и то, что Маск делает полёт доступным не только для миллионеров. Цена билета на Марс составит 200 тысяч долларов США, такова средняя стоимость покупки дома в Северной Америке.

ОСВОЕНИЕ СПУТНИКА ЗЕМЛИ

В то же время Европейское космическое агентство делает ставку на освоение Луны. Исполняющий обязанности директора ESA Иоганн-Дитрих Вернер полагает, что создание Лунной деревни было бы самым разумным шагом после прекращения обслуживания МКС в 2024 году. Более того, идею об освоении Луны также поддерживают Россия, Китай, Япония и Индия. Вернер рассчитывает на то, что кроме государств к проекту присоединятся и частные компании, которые, к слову, уже имеют немалый интерес к спутнику Земли. Согласно плану каждая частная компания будет заниматься определённым делом на Луне: одна будет добывать воду, другая гелий, третья организует космический туризм и так далее [3].

Однако отечественная частная космическая компания Lin Industrial имеет более



амбициозные планы. Она разработала проект «Луна семь» — возведение российской базы на Луне с использованием уже существующих ракет, кораблей и технологий. Эта инициатива прекрасно сочетается с заявлением Дмитрия Рогозина о том, что Россия создаст постоянную базу на Луне до 2030 года. Единственной проблемой проекта является необходимость уменьшения веса космического корабля до 3,6 тонны.

Российская ракетно-космическая корпорация «Энергия» разрабатывает собственный многоцелевой многоразовый космический корабль «Федерация», а также коммерческую космическую станцию, которую можно будет использовать для космического туризма. Помимо этого компания имеет несколько проектов по совершению туристических облётов вокруг Луны на корабле «Союз».

Составлять конкуренцию западным коллегам в сфере суборбитальных полётов планирует «Космокурс». По заявлениям Павла Пушкина, генерального директора компании, в 2020 году планируется первый полёт с космодрома Капустин Яр, при этом будет использоваться собственный многоразовый космический комплекс. Суборбитальный полёт пройдёт на высоте 180–220 км, его длительность составит 15 минут, из которых 5–6 минут сохранится состояние невесомости. Экипаж будет состоять из шести туристов и одного инструктора. Стоимость билета не превысит 200–250 тыс. долл. США [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ближайшем будущем человечество вновь вернёт активный интерес к пилотируемым полётам в космос, что привлечёт за собой создание первых аванпостов на других объектах Солнечной системы. Безусловно, космический туризм сыграет важную роль в данном действии и будет способствовать развитию космической индустрии. Однако мы видим, что если в сфере суборбитальных полётов ныне появились крупные игро-

ки, то за «лунный рынок» явной борьбы пока ещё нет.

Вместе с тем российская государственная корпорация «Роскосмос» обладает большим бюджетом, технологиями и космической техникой, благодаря которым страна может начать освоение Луны. Вдобавок отечественные частные компании уже предлагают готовый план туристического полёта на спутник Земли. При достаточной поддержке правительства они смогли бы сформировать уникальный туристский продукт и помочь России в форсировании многообещающих лунных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chang Kenneth. Elon Musk's Plan: Get Humans to Mars, and Beyond, 2016. [Электронный ресурс]: URL: https://www.nytimes.com/2016/09/28/science/elon-musk-spacex-mars-exploration.html?_r=0. Доступ 17.05.2017.
2. Keep Elmo. Mars One Finalist Explains Exactly How it's Ripping off Supporters, 2015. [Электронный ресурс]: URL: <https://medium.com/matter/mars-one-insider-quits-dangerously-flawed-project-2dfe95217d3>. Доступ 20.05.2017.
3. Woerner Johann-Dietrich. Moon Village. A Vision for Global Cooperation and Space 4.0, 2016. [Электронный ресурс]: URL: http://www.esa.int/About_Us/Ministerial_Council_2016/Moon_Village. Доступ 17.05.2017.
4. Официальный сайт компании «Космокурс». [Электронный ресурс]: URL: <http://www.cosmocourse.com>. Доступ 21.05.2017.
5. Skinner B. F. Science and Human Behavior. NY: The Free Press, 1953, 480 p.
6. Sagan C. E. Cosmos: The Story of Cosmic Evolution, Science and Civilization, 1983, 370 p.
7. Sagan C., Druyan A. Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space. Ballantine Books, 1997, 384 p.
8. Dubbs C., Paat-Dahlstrom E., Walker C. D. Realizing Tomorrow: The Path to Private Spaceflight. University of Nebraska Press, 2011, 343 p.
9. Gibson D. Commercial Space Tourism: Impediments to Industrial Development and Strategic Communication Solutions, 2012, 351 p.
10. David L. Mars: Our future on the Red Planet, 2016, 304 p.
11. Pelt van Michel. Space tourism: Adventures in Earth Orbit and Beyond. Springer Science & Business Media, 2005, 217 p.
12. Tyson N. deGrasse, Simons J., Liu Ch. StarTalk: Everything You Ever Need to Know About Space Travel, Sci-Fi, the Human Race, the Universe, and Beyond, 2016, 288 p.
13. Cheston T. S., Winter D. L. Human Factors of Outer Space Production. Boulder, Colorado: Westview Press, 1980, 206 p.
14. Jones T. Ask the Astronaut, 2016, 224 p. ●

Координаты автора: **Епифановский С. С.** – Epifanovskiy94@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 16.06.2017, принята к публикации 21.09.2017.

SPACE TOURISM AS REALITY OF THE 21ST CENTURY

Epifanovskiy, Sergey S., Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia.

ABSTRACT

The author reviews and assesses the prospects for development of space tourism in the near future, analyzes the activities of both public and private companies and their cooperation. The advantages and disadvantages of the travels of «amateur cosmonauts», their place in the system of

classification of the types of tourism are revealed. Based on the review, the conclusion was made about the reality of the emergence of a new tourism industry, the feasibility of investing additional financial resources in the development of space tourism in Russia and the outlooks of Russian private space companies are justified.

Keywords: space tourism, new-generation missiles, extraterrestrial routes, private space companies, moon colonization, colonization of Mars.

Background. For most people, space tourism is associated with a distant future, where people make flights to the Moon, Mars, Jupiter's moons, asteroids and so on. This is not surprising, since the interpretation of the definition of space tourism in many sources is not complete, and therefore does not include suborbital flights¹, visits to the international space station, space museums, cosmodromes and other places related to the space industry. Meanwhile, it is interesting to trace the history of emergence of space tourism, to assess its features in the context of recent years, to identify trends in development of the United States, Europe, Asia and Russia.

Objective. The objective of the author is to consider space tourism as a reality of 21st century.

Methods. The author uses general scientific methods, comparative analysis, scientific description, evaluation approach.

Results.

ISS – the first tourist destination

The history of space tourism begins with flights to the ISS, which were created by Soviet designers, and then their business was continued by a new Russia. The first space tourist is Dennis Tito – an American of Italian descent. His six-day flight, he committed in 2001, which cost him 20 million US dollars. In total, the ISS was visited by seven space tourists (one of them did this even twice).

These flights are of great importance not only for space tourism, but also for the space industry as a whole, because they showed that space is not open to one highly qualified specialists with excellent health, months of grueling training, but also ready to accept ordinary people (Dennis Tito boarded the ship at the age of 61). Let's not forget the other: during organization of tourist flights cooperation was established between the company «Space Adventures» and the state corporation Roskosmos, which marked the beginning of a new stage in space exploration – the entry of private space companies onto the scene.

However, the first flights showed also the vulnerable aspects of space tourism – the high cost and complexity of transportation.

These two problems are interrelated, because at the moment, one-time rockets are used to bring an object into orbit. The fact that complicates the development of space tourism, since, on the one hand, flights to the ISS and just flights into orbit become accessible only to millionaires, which turns this type of

tourism into an elite one, and on the other hand makes it economically impossible for private companies to conduct independent flights. As a confirmation, it is enough to indicate that only a small part of non-state companies have a spacecraft that is ready or is under development. As a result, they have to lease ships from state corporations, and this, in turn, does not allow to develop a unique product to the full.

Reusable technology

The key to solving these two problems lies in the possibility of reusable use of rockets and spacecraft. Noteworthy is the fact that active in this direction are not states, but just private space companies that are trying to make the most of their funds from a generally limited budget.

The initiator of the reusable approach was Elon Musk, a Canadian-American businessman, founder of SpaceX. At one of the conferences in the USA, he cited an analogy regarding the situation with the colonization of America. According to him, the Europeans would never have settled the whole continent if the ships were disposable. That is why the founder of SpaceX set up the creation of a reusable rocket to reduce the cost of bringing cargoes into space tens of times.

It should be noted that every year private space companies play an increasing role in the US and European countries: SpaceX with Musk created a reusable rocket Falcon 9, a spaceship Dragon; Blue Origin is developing its suborbital spacecraft and reusable heavy carrier rocket; Virgin Galactic is making the latest preparations for suborbital flights on its spacecraft; Interorbital Systems has developed its own Neptune cargo dispatch system. In addition, Orbital ATK designed the spacecraft Cygnus, Thales Alenia Space produces satellites, as well as modules for the ISS and much more.

The company Blue Origin was founded by Jeff Bezos, an American entrepreneur who is the head of Amazon. The purpose of his arrival in the space industry is to make space flights routine, and for the task in hand he focuses on their safety and price reduction. In the future, Bezos dreams of building space hotels that will soar in space like the ISS, the first colonies on the Moon and Mars, and then whole cities, but now he has priority in organizing permanent suborbital flights and putting into operation a reusable heavy orbital carrier rocket New Glenn, which will compete with the rockets of the company SpaceX. Since 2012, Blue Origin conducts various tests of its suborbital spaceship New Shepard. After successful tests in 2016, Jeff Bezos plans to conduct a manned flight in 2018.

Virgin Galactic, a member of Virgin Group, founded by Richard Branson, specializes in suborbital flights.

¹ Suborbital flight is a flight in which a spacecraft moves along a ballistic trajectory at a speed less than the first space flight, after which it will not receive an orbit. The height that a suborbital ship can reach is 100 km, while passenger aircraft fly at an altitude of 9–12 km.



The company's website already offers a 2,5-hour such flight on its own spacecraft SpaceShipTwo, in which at the same time 8 people: two pilots and six passengers will be in a state of weightlessness for 5–6 minutes. The ticket price will be 250 thousand US dollars. According to the latest data, the company accepted applications from more than 450 people, of which more than 150 in advance made a deposit. However, the exact date of the commencement of the flights has not yet been announced, this is due to the failed test in 2014 and the constant transfer of test flights.

With regard to the previously mentioned company SpaceX of Elon Musk, its owner sets himself a more ambitious goal – to make humanity a multi-planetary species. Elon Musk believes that to preserve our species, we are obliged to begin the colonization of other planets, because there are already problems on the Earth related to climate change. In addition, overpopulation is growing, in some countries there is a problem of lack of water and food, and there is no guarantee that any country will not start a total war using weapons of mass destruction. It is also necessary to take into account the danger coming from asteroids, the course of which can run through our planet. However, if humanity possessed colonies on other planets, then the loss of the Earth would certainly be a tragedy, but as a species we would not have disappeared [1]. The space rockets created by SpaceX are quite competitive. The cost of delivering cargo weighing not more than 10,5 tons to a geotransport orbit on the Ariane-5 ESA rocket developed by the European aerospace industry corporation is 140–150 million US dollars, while the Falcon 9 is capable of delivering a cargo weighing up to 8,3 tons for 62 million dollars, and Falcon Heavy – cargo up to 22,2 tons for 90 million dollars.

Moreover, in 2018 the company intends to carry out a commercial flight around the moon on the ship Dragon 2. The trip is planned for two passengers and will last for a week. While there is no information from the company regarding the cost of such a flight, according to experts' estimates, the price may amount to more than 300 million US dollars.

But the main task of Elon Musk is the conquest of the Red Planet, because here he is in accord with the ideas of our Tsiolkovsky is going to create a new house for humanity.

Mars is a new destination?

However, Musk is not the first who is ready to send people there. Bas Lansdorp, a Dutch entrepreneur, founded the project «Mars One». Its goal is the colonization of Mars. According to Lansdorp, the technologies needed to conquer the Red Planet already exist or will soon appear. At the initial stage of the project, a very ambitious timeframe for sending people to another planet was declared, but soon they were transferred: the first manned flight with a crew of four is expected in 2026, and the arrival of the colonists on Mars in 2027. The first manned flight, next year, it is planned to send the second same crew. However, many specialists, including scientists from ESA and NASA, criticize the project for its technical and financial inconsistency. And some people call Bas Lansdorp just a fraudster [2].

In 2030, a manned flight to Mars is planned to be carried out by NASA. US President Donald Trump supports this mission, believing that NASA should shift its focus from Earth exploration programs to manned spaceflight missions.

Roskosmos and ESA do not plan to land on Mars, nevertheless they carry out a lot of joint

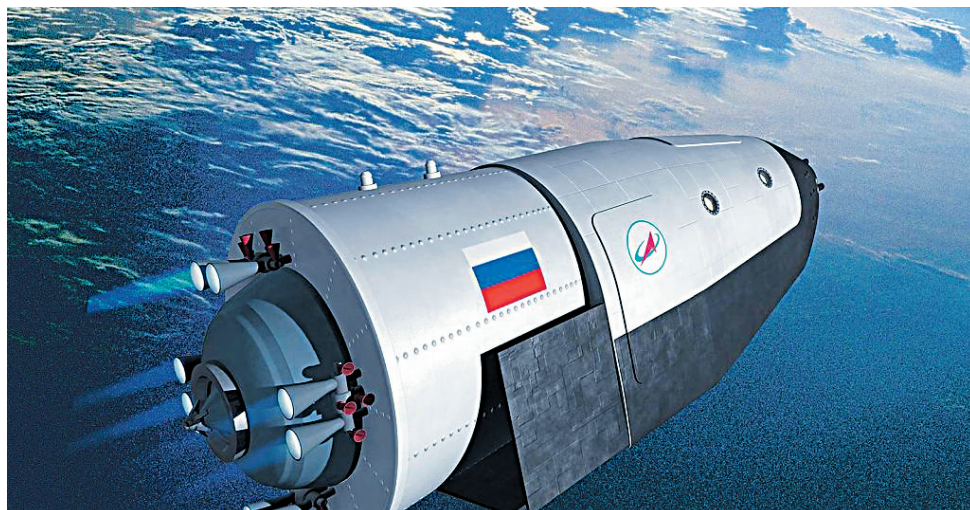
research. In 2010, a very significant experiment began from a psychological point of view. Most people believe that the progress of mankind in the study and conquest of the cosmos depends on our technical level of development: engines, spaceships, robotics and so on. Of course, this is an indispensable component, without which we will not be able to move forward. But we must not forget that man is a social and biological being, therefore life under other conditions can have a negative impact on him. Many scientists, including private companies, are trying to find out what effect the weightlessness on the human body will have, how the colonists will feel with the other physical parameters of the planet (gravity, pressure, temperature, etc.). Moreover, no one can predict how people will behave in a confined space for many days (flight to Mars can take more than 80 days). The Mars-500 experiment was conducted to find out how the psychological state of people will change in conditions of close living, whether they will be able to remain calm and continue to do their work, whether they will suffer stress from longing for normal life.

As a result, a crew of six successfully passed the test, which simulated a 520-day flight to Mars, including landing on the Red Planet and extracting the necessary samples on it. Of course, the experiment cannot convey with a 100-percent accuracy the psychological state that will be in people flying to Mars, but the information obtained is of great value and relevance. It also has great significance, because already in 2022 Elon Musk and SpaceX plan to send a manned mission to Mars. Moreover, the crew will be not of six people, but of one hundred. At first, these flights will be only one way, that is, 100 volunteers will probably never see the Earth again. And yet, as the first colony on the Red Planet expands (Musk plans to carry out 10 000 flights there and create a wholly self-supporting colony within 40–100 years), stable transit between Earth and Mars will be established, which will make it possible to make tourist trips.

It is worth noting that unlike the «Mars One» project, Elon Musk has a clear plan of action for implementation of his mission. By 2022, SpaceX will have rockets for the output of superheavy loads, a system of refueling spacecraft in orbit will be tested. The main advantage of Musk in comparison with others is the fact that the company SpaceX is able to assume most of the mission from a financial point of view, other projects rely only on sponsors. It is also important that Musk makes the flight accessible not only for millionaires. The price of the ticket to Mars is 200 thousand US dollars, this is the average cost of buying a house in North America.

Earth satellite development

At the same time, the European Space Agency is betting on the development of the moon. Johann-Dietrich Werner, Acting Director of ESA, believes that the creation of the Moon Village would be the most reasonable step after the termination of the ISS service in 2024. Moreover, the idea of developing the Moon is also supported by Russia, China, Japan and India. Werner counts on the fact that, in addition to the states, private companies will join the project, which, incidentally, already have considerable interest in the satellite of the Earth. According to the plan, each private company will deal with a certain business on the Moon: one will extract water, another helium, the third will organize space tourism and so on [3].



However, the domestic private space company Lin Industrial has more ambitious plans. It developed the project «Moon Seven» – construction of a Russian base on the Moon using already existing missiles, ships and technologies. This initiative is perfectly combined with the statement of Dmitry Rogozin that Russia will create a permanent base on the Moon until 2030. The only problem for the project is the need to reduce the weight of the spacecraft to 3,6 tons.

The Russian Rocket and Space Corporation Energia is developing its own multipurpose reusable space ship Federation, as well as a commercial space station that can be used for space tourism. In addition, the company has several projects to make tourist flights around the moon on the Soyuz ship.

The Cosmocourse is planning to compete with Western colleagues in the sphere of suborbital flights. According to the statements of Pavel Pushkin, the general director of the company, in 2020 the first flight from the Kapustin Yar cosmodrome is planned, while its own reusable space complex will be used. Suborbital flight will pass at an altitude of 180–220 km, its duration will be 15 minutes, of which 5–6 minutes will be the state of weightlessness. The crew will consist of six tourists and one instructor. The ticket price will not exceed 200–250 thousand US dollars [4].

Conclusion. In the near future, mankind will once again return active interest in manned spaceflight, which will result in the creation of the first outposts at other objects of the solar system. Of course, space tourism will play an important role in this action and will contribute to the development of the space industry. However, we see that if large players are now appearing in the sphere of suborbital flights, then for the «lunar market» there is no obvious fight yet.

At the same time, the Russian state corporation Roskosmos has a large budget, technology and space technology, thanks to which the country can start developing the Moon. In addition, domestic private companies already offer a ready-made plan for a tourist flight to Earth's satellite. With sufficient government support, they could form a unique tourist product and help Russia in forcing promising lunar programs.

Information about the author:

Epifanovskiy, Sergey S. – Master's student of the department of service and tourism of Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia, Epifanovskiy94@gmail.com.

Article received 16.06.2017, accepted 21.09.2017.

REFERENCES

1. Chang, Kenneth. *Elon Musk's Plan: Get Humans to Mars, and Beyond*, 2016. [Electronic resource]: https://www.nytimes.com/2016/09/28/science/elon-musk-spacex-mars-exploration.html?_r=0. Last accessed 17.05.2017.
2. Keep, Elmo. *Mars One Finalist Explains Exactly How it's Ripping off Supporters*, 2015. [Electronic resource]: <https://medium.com/matter/mars-one-insider-quits-dangerously-flawed-project-2dfef95217d3>. Last accessed 20.05.2017.
3. Woerner, Johann-Dietrich. *Moon Village. A Vision for Global Cooperation and Space 4.0*, 2016. [Electronic resource]: http://www.esa.int/About_Us/Ministerial_Council_2016/Moon_Village. Last accessed 17.05.2017.
4. Official website of Cosmocourse company. [Electronic resource]: <http://www.cosmocourse.com>. Last accessed 21.05.2017.
5. Skinner, B. F. *Science and Human Behavior*. New York, The Free Press, 1953, 480 p.
6. Sagan, C. E. *Cosmos: The Story of Cosmic Evolution, Science and Civilization*, 1983, 370 p.
7. Sagan, C., Druyan, A. *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*. Ballantine Books, 1997, 384 p.
8. Dubbs, C., Paat-Dahlstrom, E., Walker, C. D. *Realizing Tomorrow: The Path to Private Spaceflight*. University of Nebraska Press, 2011, 343 p.
9. Gibson, D. *Commercial Space Tourism: Impediments to Industrial Development and Strategic Communication Solutions*, 2012, 351 p.
10. David, L. *Mars: Our future on the Red Planet*, 2016, 304 p.
11. Pelt van, Michel. *Space tourism: Adventures in Earth Orbit and Beyond*. Springer Science & Business Media, 2005, 217 p.
12. Tyson, N. deGrasse, Simons, J., Liu, Ch. *StarTalk: Everything You Ever Need to Know About Space Travel, Sci-Fi, the Human Race, the Universe, and Beyond*, 2016, 288 p.
13. Cheston, T. S., Winter, D. L. *Human Factors of Outer Space Production*. Boulder, Colorado: Westview Press, 1980, 206 p.
14. Jones, T. *Ask the Astronaut*, 2016, 224 p.

